

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

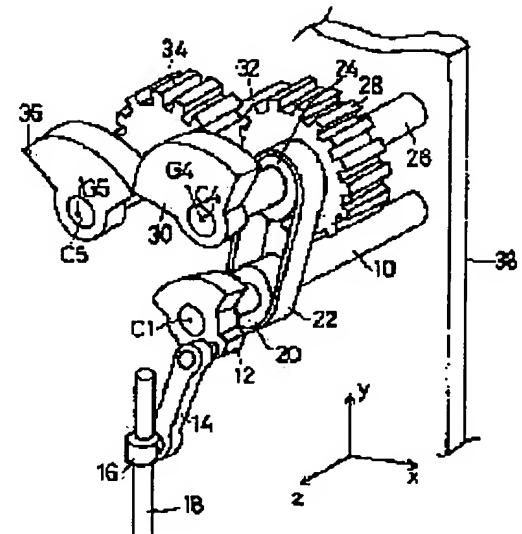
(11) Publication number : 06-154459  
 (43) Date of publication of application : 03.06.1994

(51) Int. Cl.

D05B 69/32  
D05B 55/14(21) Application number : 04-310244  
 (22) Date of filing : 19.11.1992(71) Applicant : BROTHER IND LTD  
 (72) Inventor : KOJIMA MASATOMO**(54) SEWING MACHINE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To suppress vibration of a sewing machine by reducing the plumb direction excitation force while risk of generation of any horizontal direction excitation force is eliminated, and also eliminating generation of the inertial moment round the upper shaft.

**CONSTITUTION:** When an upper shaft 10 is rotated, a needle rod 18 is reciprocated vertically through a crank, and a positive balancer 30 rotates in positive direction at the same speed as the upper shaft 10 while a counter-balancer 36 rotates reversely at the same speed. The two balancers 30, 36 have the center of gravity in a position eccentric from the center of rotation and fixed so that the centers of gravity lie right over their respective rotational centers. The centrifugal forces of the balancers 30, 36 are canceled with the inertial force of the needle rod 18 because the axis of the needle rod 18 is located in a plane at the identical distance from the centers of gravity of the two balancers 30, 36, and thereby the plumb direction excitation force is reduced while risk of generation of any horizontal direction excitation force is eliminated, and further no inertial moment round the upper shaft will be generated.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-154459

(43)公開日 平成6年(1994)6月3日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
D 0 5 B 69/32  
55/14

識別記号  
7152-3B  
7152-3B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-310244

(22)出願日 平成4年(1992)11月19日

(71)出願人 000005267

プラザーエンジニアリング株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 小島 正友

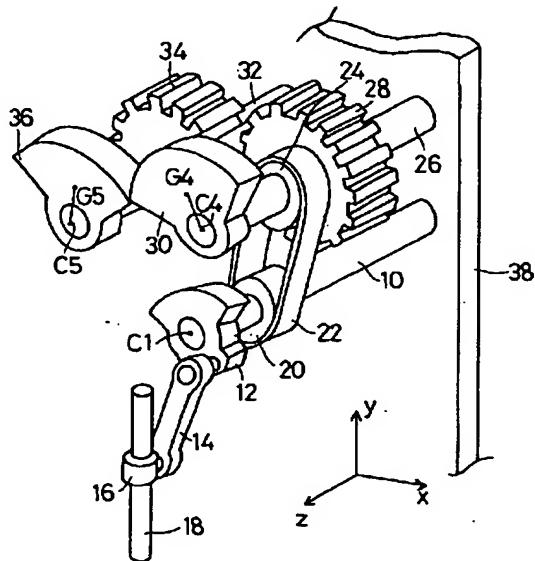
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号プラザーエンジニアリング株式会社内

(54)【発明の名称】 ミシン

(57)【要約】

【目的】 鉛直方向加振力を低減すると共に、水平方向加振力を発生させず、更に上軸周りの慣性偶力をも発生させないことにより、ミシンの振動を低減することを目的とする。

【構成】 上軸10が回転すると針棒クランクを介して針棒18が上下に往復運動すると同時に、正バランサ30が上軸10と等速でかつ正回転し、逆バランサ36が上軸10と等速でかつ逆回転する。両バランサ30、36は、回転中心から偏心した位置に重心を持ち、針棒18が最下点にあるときそれぞれの回転中心の直上に重心が位置するように固定されている。両バランサ30、36の重心から等距離の平面内に針棒18の軸心を配設したことにより、両バランサ30、36の遠心力と針棒18の慣性力が互いに打ち消し合い、鉛直方向加振力が低減される共に、水平方向加振力が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力も発生しない。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上軸の回転により針棒が上下に往復運動するミシンにおいて、前記上軸と等速でかつ正回転する正バランサと、前記上軸と等速でかつ逆回転する逆バランサとを備え、前記正バランサの重心と前記逆バランサの重心から等距離の平面内に前記針棒の軸心を配設したことを特徴とするミシン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、針棒の上下運動に伴って発生する振動を低減したミシンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のミシンにおいては、図3に示すように、針棒170の上下運動に伴って発生する慣性力を打ち消すために、上軸174の軸心から偏心したところに重心が位置する針棒クランク172の遠心力を利用したものが知られている。この遠心力は、針棒170が最上点あるいは最下点にある時には鉛直方向のみに働き、針棒170の慣性力を打ち消すが、針棒170が最上点と最下点の途中にある時には水平方向にも働く。このため、ミシン本体に作用し振動を引き起こす力(加振力)の鉛直方向及び水平方向の成分が最小になるように針棒クランク172の偏心質量を決めたとしても、その力は十分に小さくならない。

【0003】 また、ミシン本体に作用する加振力を低減し振動を防止する機構として、実開昭60-192774号公報に記載された振動防止機構が知られている。この公報記載の振動防止機構においては、図4に示すように、上軸174がミシンフレーム176に回転自在に支持され、この上軸174には針棒クランク172が上軸174と共に回動するよう固定されている。また、この針棒クランク172には、コネクティングロッド178の一端が回動自在に支持されており、更に、このコネクティングロッド178の他端には針棒170が連結され、その針棒170はミシンフレーム170に対して上下運動自在に支持されている。この際、針棒クランク1\*

$$F_y = \omega^2 \{ (M_1 L_1 + M_4 L_4 - M_2 L_2) \cos \theta \\ - M_2 L_2 \lambda \cos 2\theta \}$$

【0010】 ここで、 $M_4 L_4 = M_1 L_1$ 、 $M_2 L_2 = 2M_1 L_1$ とすれば、次式となる。

【0011】

【数3】

$$F_x = 0$$

【0012】

【数4】

$$F_y = -\omega^2 M_2 L_2 \lambda \cos 2\theta$$

【0013】 これらの式より、バランサ184を用いない場合に比べて水平方向加振力 $F_x$ は理論上0にできる

2

\* 72の重心G1は上軸174の軸心C1から偏心しており、針棒170が最下点に位置するとき針棒クランク172の重心G1が軸心C1の真上に位置するように定められている。

【0004】 更に、上軸174の上方にはバランサ軸180がミシンフレーム176に回転自在に支持されている。この上軸174が回転することにより相互に噛み合った同歯数の歯車182a、182bを介してバランサ軸180が回転し、バランサ軸180に固定されたバランサ184も回転する。なお、針棒170が最下点に位置するときバランサ184の重心G4がバランサ軸180の軸心C4の真上に位置するように定められている。

【0005】 次に、図4および図5を参照して上軸機構に作用する力を説明する。

【0006】 G1は針棒クランク172の重心、G2は針棒170と針棒抱き171とコネクティングロッド178の合成重心であり、針棒クランク172の質量をM1、針棒等の総和質量をM2、上軸174の軸心C1とG1との距離をL1、針棒クランク172のコネクティングロッド178を支持する点から上軸174の軸心C1までの距離をL2、コネクティングロッド178の支持点間の距離をL3、クランク比を入( $=L_2/L_3$ )とする。また、バランサ184の質量をM4、バランサ軸180の軸心C4とバランサの重心G4との距離をL4とする。

【0007】 以上の構成を有するミシンの上軸174が回転角速度 $\omega$ で回転した場合に、ミシンフレーム176を介してミシン本体に作用する水平方向及び鉛直方向の加振力 $F_x$ 、 $F_y$ は、次式で表せる。

【0008】

【数1】

$$F_x = \omega^2 \sin \theta (M_4 L_4 - M_1 L_1)$$

【0009】

【数2】

【0010】 ことがわかる。なお、クランク比入が小さいほど鉛直方向加振力 $F_y$ は小さくなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のようなミシンは、図5に示すように、 $\theta = 90^\circ$ のとき、バランサ184の遠心力と針棒クランク172の遠心力の水平方向の総和は0になるが、両者によって上軸周りに回転させようとする力(慣性偶力) $M_z$ が発生する。

【0015】

【数5】

$$M_z = - M_1 L_1 L_6 \omega^2$$

【0016】ここで、 $L_6$ は、上軸174の軸心C1とバランスサ184の軸心C4との距離である。この慣性偶力によってミシンフレーム176が加振され振動が発生する。

【0017】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、鉛直方向加振力を低減すると共に、水平方向加振力を発生させず、更に上軸周りの慣性偶力をも発生させないことにより、ミシンの振動を低減することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明のミシンは、上軸の回転により針棒が上下に往復運動するものであり、更に、前記上軸と等速でかつ正回転する正バランスサと、前記上軸と等速でかつ逆回転する逆バランスサとを備え、前記正バランスサの重心と前記逆バランスサの重心から等距離の平面内に前記針棒の軸心が配設されている。

【0019】

【作用】上記の構成を有する本発明のミシンにおいては、上軸が回転すると針棒が上下に往復運動すると同時に、正バランスサが上軸と等速でかつ正回転し、逆バランスサが上軸と等速でかつ逆回転する。両バランスサの重心から等距離の平面内に針棒の軸心が配設されたことにより、両バランスサの遠心力と針棒の慣性力が互いに打ち消し合い、水平方向加振力のみならず上軸周りの慣性偶力をも発生することなく、鉛直方向加振力が低減される。

【0020】

【実施例】以下、本発明のミシンを具体化した実施例を図面を参照して説明する。

【0021】図1は、本発明の上軸機構の斜視図である。

【0022】上軸10がミシンフレーム38に回動自在に取り付けられている。この上軸10の左端部には、針棒クランク12が固定されており、針棒クランク12にはコネクティングロッド14の一端が回動自在に取り付けられ、コネクティングロッド14の他端には針棒抱き16が回動自在に取り付けられ、針棒抱き16には針棒18が固定されている。針棒18はミシンフレーム38に対して上下動自在に支持されており、この機構により上軸10の回転に伴って針棒18が上下に往復運動する。

【0023】更に、上軸10と平行になるよう、正バランスサ軸26がミシンフレーム38に回動自在に取り付けられ、上軸10に固定された上軸ブーリ20、ベルト22、バランスサ軸ブーリ24を介して、上軸10の回転が\*

$$F_y = \omega^2 \{ (M_4 L_4 + M_5 L_5 - M_2 L_2) \cos \theta \\ - M_2 L_2 \lambda \cos 2\theta \}$$

\*正バランスサ軸26に伝えられる。上軸ブーリ20とバランスサ軸ブーリ24の直径は等しいため、正バランスサ軸26は上軸10と等速でかつ同じ方向に回転する。この正バランスサ軸26には軸心C4から偏心した位置に重心G4を持つ正バランスサ30が固定されている。

【0024】また、正バランスサ軸26と平行になるよう、逆バランスサ軸32がミシンフレーム38に回動自在に取り付けられ、正バランスサ軸26に固定された歯車28と、逆バランスサ軸32に固定された歯車34が噛み合うことにより、正バランスサ軸26の回転が逆バランスサ軸32に伝えられる。両歯車28、34の歯数は同じであるため、逆バランスサ軸32は上軸10と等速でかつ逆方向に回転する。この逆バランスサ軸26には軸心C5から偏心した位置に重心G5を持つ逆バランスサ36が固定されている。

【0025】なお、両バランスサ30、36は、針棒18が最下点にあるときそれぞれの回転中心C4、C5の真上に重心G4、G5が位置するように固定されている。更に、両バランスサの重心G4、G5から等距離の平面と針棒18の軸心が一致するように両バランスサ30、36が配設されている。

【0026】次に、図2を参照して上軸機構に作用する力を説明する。

【0027】G2は針棒18と針棒抱き16とコネクティングロッド14の合成重心、G4は正バランスサ30の重心、G5は逆バランスサ36の重心である。針棒等の総和質量をM2、正バランスサ30の質量をM4、逆バランスサ36の質量をM5、正バランスサ軸26の軸心C4とG4との距離をL4、逆バランスサ軸32の軸心C5とG5との距離をL5、針棒クランク12のコネクティングロッド14を支持する点から上軸10の軸心C1までの距離をL2、コネクティングロッド178の支持点間の距離をL3、クランク比をλ (= L2 / L3) とする。また、上軸10の軸心C1と正バランスサ軸26の軸心C4との鉛直及び水平方向の距離をL7、L8とする。

【0028】以上の構成を有するミシンの上軸10が回転角速度θで回転した場合に、ミシンフレーム38を介してミシン本体に作用する水平方向及び鉛直方向の加振力F<sub>x</sub>、F<sub>y</sub>と、上軸周りの慣性偶力M<sub>z</sub>は、次式で表せる。

【0029】

【数6】

$$F_x = \omega^2 \sin \theta (M_5 L_5 - M_4 L_4)$$

【0030】

【数7】

【0031】

\* \* 【数8】

$$\begin{aligned}
 M_z = \omega^2 & \{ (L_7 + L_4 \cos \theta) M_4 L_4 \sin \theta \\
 & + (L_8 - L_4 \sin \theta) M_4 L_4 \cos \theta \\
 & - (L_7 + L_5 \cos \theta) M_5 L_5 \sin \theta \\
 & - (L_8 - L_5 \sin \theta) M_5 L_5 \cos \theta \}
 \end{aligned}$$

【0032】ここで、 $M_4 = M_5$ 、 $L_4 = L_5$ 、 $M_2 = 2M_4$   $L_4$ とすれば、次式となる。

【0033】

【数9】

$$F_x = 0$$

【0034】

【数10】

$$F_y = -\omega^2 M_2 L_2 \lambda \cos 2\theta$$

【0035】

【数11】

$$M_z = 0$$

【0036】これらの式より、クランク比 $\lambda$ を小さくすることで鉛直方向加振力 $F_y$ が低減すると共に、水平方向加振力 $F_x$ が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力 $M_z$ も発生しないことがわかる。

【0037】

※【発明の効果】以上説明したことから明らかのように、本発明のミシンによれば、鉛直方向加振力が低減すると共に、水平方向加振力が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力も発生しないので、振動が低減され、静かで正確な縫製が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の上軸機構の斜視図である。

【図2】本発明の上軸機構の力学的モデルの説明図である。

【図3】従来ミシンの上軸機構の斜視図である。

【図4】従来ミシンの上軸機構の斜視図である。

【図5】従来ミシンの上軸機構の力学的モデルの説明図である。

【符号の説明】

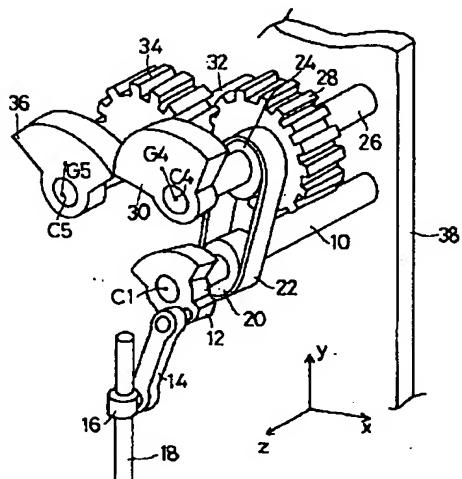
10 上軸

16 針棒

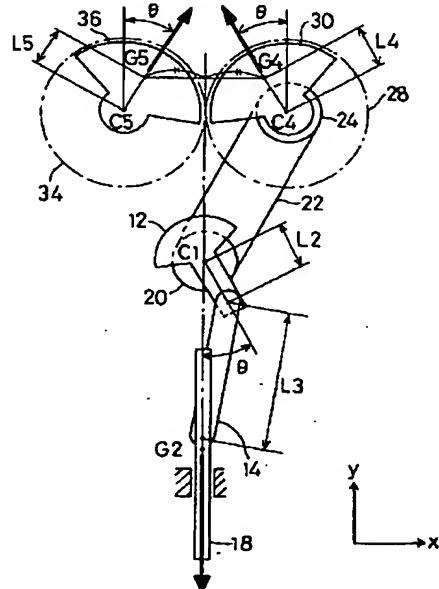
30 正バランサ

※ 36 逆バランサ

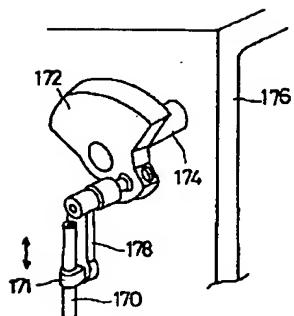
【図1】



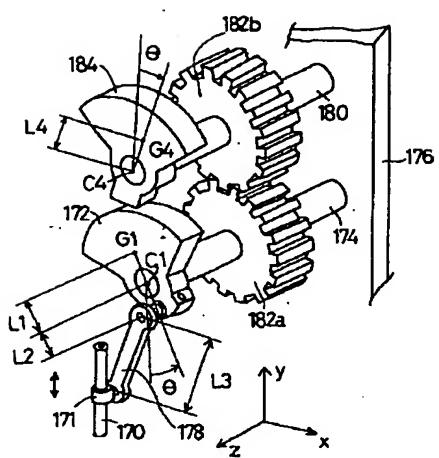
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

